

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 827 475**

51 Int. Cl.:

F25D 16/00 (2006.01)

F25D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2013** E **13184425 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020** EP **2713122**

54 Título: **Dispositivo para la determinación del estado de carga de un acumulador térmico segmentado**

30 Prioridad:

27.09.2012 DE 202012103718 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

21.05.2021

73 Titular/es:

**VISSMANN KÜHLSYSTEME GMBH (100.0%)
Dr.-Vießmann-Straße 1
95030 Hof, DE**

72 Inventor/es:

**GEBELEIN, BERND y
RÖMER, SIEGFRIED**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 827 475 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la determinación del estado de carga de un acumulador térmico segmentado

La presente invención se refiere a un dispositivo para la determinación del estado de carga de un acumulador térmico.

5 Por el estado de la técnica se conocen distintos dispositivos de refrigeración con un acumulador de frío. En estos acumuladores de frío se almacena un refrigerante para aportarlo posteriormente a un evaporador o para utilizarlo con el propósito de enfriar otro refrigerante. Sin embargo, en estos acumuladores de frío resulta el problema de la determinación del estado de carga del acumulador de frío. En el caso de dispositivos más pequeños como, por ejemplo, los refrigeradores, estas predicciones o determinaciones no son tan relevantes como en el caso de las
10 cámaras frigoríficas accesibles, dado que el espacio relativamente pequeño a enfriar puede mantenerse durante un período de tiempo determinado por debajo de un valor límite determinado mediante medidas constructivas. Con esta finalidad, la carcasa está equipada, por ejemplo, con acumuladores de frío y materiales adecuados.

15 El documento DE 27 26 954 A1 revela un dispositivo de congelación con una máquina frigorífica accionada eléctricamente y con un acumulador de frío, siendo el acumulador de frío un acumulador de calor latente. La máquina frigorífica se conecta por medio de un equipo de control en dependencia de la tarifa eléctrica y/o de la hora del día y se desconecta a una temperatura inferior al punto de congelación de la cámara frigorífica. Para ello se prevé un dispositivo de medición de la temperatura.

20 El documento DE 10 2011 003 441 A1 revela un acumulador de calor latente con un dispositivo de visualización del estado de carga. El acumulador de calor latente puede presentar una pluralidad de contenedores de almacenamiento que contienen un material de almacenamiento de calor latente, siendo posible enfriar el material de almacenamiento de calor latente en los distintos contenedores de almacenamiento mediante un dispositivo intercambiador de calor común. Cada uno de los contenedores de almacenamiento presenta un dispositivo de medición de presión que determina la presión en los contenedores de almacenamiento. Para la determinación de la presión se introduce en el
25 contenedor de almacenamiento una cantidad de gas de medición determinada hasta que un manómetro detecta una presión determinada. El estado de carga se determina a continuación mediante volúmenes de gas previamente determinados en los contenedores de almacenamiento en estado cargado y descargado.

El documento US 6,481,216 B2 revela un sistema de refrigeración con tres unidades de almacenamiento conectadas en serie por las que se guía un fluido.

30 El documento US 5,598,712 revela un sistema de refrigeración con acumuladores de calor latente, previéndose en una forma de realización una pluralidad de depósitos de agua que contienen agua enfriada y hielo, estando los depósitos de agua conectados a un dispositivo de medición de la temperatura.

Los documentos US 2012/227926 A1 y JP 2005 326078 A revelan sistemas de acumulación de energía.

35 No obstante, la tarea de la presente invención consiste en proponer un dispositivo para la determinación del estado de carga de un acumulador térmico para una cámara accesible a enfriar, estando el acumulador térmico compuesto por una pluralidad de celdas de almacenamiento.

La invención resuelve la tarea mediante las características indicadas en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican detalladamente las variantes perfeccionadas ventajosas de la invención.

40 En un dispositivo según la invención para la determinación del estado de carga de un acumulador térmico para una cámara accesible a enfriar, que presenta un número cualquiera de celdas de almacenamiento en las que se aloja un elemento de almacenamiento, presentando el elemento de almacenamiento alojado en las celdas de almacenamiento diferentes temperaturas de transición/temperaturas de cambio de fase, se dispone dentro de/en las distintas celdas de almacenamiento respectivamente un dispositivo de medición de la temperatura que detecta la temperatura del elemento de almacenamiento en la respectiva celda de almacenamiento y la transmite al dispositivo.

45 Debido a que en las distintas celdas de almacenamiento se alojan elementos de almacenamiento con diferentes temperaturas de transición/temperaturas de cambio de fase, siendo estas temperaturas de transición/temperaturas de cambio de fase conocidas por el dispositivo y almacenándose las mismas en el dispositivo, se pone a disposición una simple determinación del estado de carga del acumulador térmico a través de los dispositivos de medición de temperatura dispuestos dentro de/en las distintas celdas de almacenamiento. En este caso, el estado de carga total del acumulador térmico resulta de los distintos estados de almacenamiento de las respectivas celdas de
50 almacenamiento. En el caso más sencillo, para cada celda de almacenamiento se determina si la temperatura respectiva de la celda de almacenamiento respectiva está por encima o por debajo de la temperatura de transición/temperatura de cambio de fase del elemento de almacenamiento contenido en la respectiva celda de almacenamiento. Mediante el dispositivo es posible además predecir qué capacidad de refrigeración estará disponible por parte del acumulador térmico en un momento determinado. Dado que el dispositivo conoce la cantidad existente
55 de elementos de almacenamiento en las respectivas celdas de almacenamiento, así como su temperatura de transición/temperatura de cambio de fase, el mismo puede proporcionar un pronóstico de la capacidad de enfriamiento de un refrigerante que se puede aplicar mediante la determinación del estado "cargado"/"no cargado" de las distintas celdas de almacenamiento.

En las celdas de almacenamiento se puede disponer un primer conducto de refrigeración en el que se puede aportar un primer refrigerante para enfriar el elemento de almacenamiento, pudiéndose conectar los primeros conductos de refrigeración de las celdas de almacenamiento a un dispositivo para la aportación opcional del primer refrigerante, disponiéndose en las celdas de refrigeración un segundo conducto de refrigeración y conectándose los segundos conductos de refrigeración mediante un dispositivo adicional a un evaporador para la evaporación de un segundo refrigerante guiado en los segundos conductos de refrigeración.

Por medio del dispositivo, el primer refrigerante para el enfriamiento de los elementos de almacenamiento puede aportarse a las respectivas celdas de almacenamiento a través de los primeros conductos de refrigeración, conectándose los primeros conductos de refrigeración alojados en las respectivas celdas de almacenamiento a través del dispositivo, por ejemplo, a una máquina de refrigeración. A través de los segundos conductos de refrigeración, alojados en las respectivas celdas de almacenamiento, y a través del dispositivo adicional, el segundo refrigerante se puede aportar al evaporador a la temperatura requerida en la cámara a enfriar. Aquí, los dispositivos pueden controlar el suministro del primer y del segundo refrigerante a las respectivas celdas de almacenamiento. Dado que el segundo refrigerante en las celdas de almacenamiento puede enfriarse a diferentes temperaturas, también se puede lograr, mediante una conexión en serie o en paralelo, una amplia gama de temperaturas a regular para la cámara a enfriar por medio de un enfriamiento correspondiente, aportándose el segundo refrigerante a determinadas celdas de almacenamiento.

El dispositivo puede presentar además un sistema de control que controla la carga/descarga del acumulador térmico, controlando el sistema de control la entrada y la salida del primer refrigerante de las celdas de almacenamiento y la entrada y la salida del segundo refrigerante del evaporador en dependencia de las temperaturas de las distintas celdas de almacenamiento detectadas por los dispositivos de medición de temperatura.

De este modo, el suministro del primer refrigerante puede llevarse a cabo en dependencia de la temperatura del elemento de almacenamiento en las celdas de almacenamiento y la aportación del segundo refrigerante de las celdas de almacenamiento puede realizarse en dependencia de la temperatura en la cámara accesible a enfriar, así como en función del estado de carga de las celdas de almacenamiento. Esto significa que el segundo refrigerante sólo se puede aportar desde las celdas de almacenamiento al evaporador a través del dispositivo adicional si el elemento de almacenamiento en las respectivas celdas de almacenamiento presenta una temperatura inferior a su temperatura de transición/temperatura de cambio de fase.

Además, el primer refrigerante sólo se puede aportar a las distintas celdas de almacenamiento a través del dispositivo si la temperatura del elemento de almacenamiento en las respectivas celdas de almacenamiento es superior a la temperatura de transición/temperatura de cambio de fase de los respectivos elementos de almacenamiento.

Aquí, el elemento de almacenamiento en las distintas celdas de almacenamiento puede ser un material de cambio de fase. En caso de un material de cambio de fase es posible almacenar una gran cantidad de energía térmica por medio del cambio de fase. Esto da lugar ventajosamente a una reducción del tamaño de las respectivas celdas de almacenamiento.

La invención puede realizarse de un modo especialmente económico en combinación con acumuladores térmicos que presentan una capacidad de almacenamiento de ≥ 4 kWh. La capacidad de almacenamiento hacia arriba no está limitada. También se pueden utilizar acumuladores con una capacidad de 50 kWh y más.

El material de cambio de fase puede ser una mezcla de agua y sales o alcoholes, cuya temperatura de cambio de fase se diferencia por su composición de mezcla y/o por su concentración de mezcla.

De la siguiente descripción de ejemplos de realización, a entender de forma no restrictiva con referencia a los dibujos correspondientes, resultan otros objetivos, características, ventajas y posibilidades de aplicación. Todas las características descritas y/o ilustradas, por sí solas o en cualquier combinación, forman el objeto aquí expuesto, también independientemente de su agrupación en las reivindicaciones o de sus relaciones. Aquí, las dimensiones y proporciones de los componentes representados en las figuras no son necesariamente a escala; éstas pueden diferir de las ilustradas en el caso de las formas de realización a implementar.

En los dibujos se muestra en la:

Figura 1 una vista esquemática de un acumulador térmico con una pluralidad de celdas de almacenamiento.

La figura 1 muestra esquemáticamente un acumulador térmico con un número cualquiera de celdas de almacenamiento 12a-e. Los elementos de almacenamiento se alojan en las celdas de almacenamiento 12a-e, pudiendo diferir los elementos de almacenamiento en las distintas celdas de almacenamiento 12a-e en cuanto a sus temperaturas de transición/temperaturas de cambio de fase. En las celdas de almacenamiento 12a-e se aloja además un primer conducto de refrigeración 16, a través del cual se guía un primer refrigerante. Los primeros conductos de refrigeración 16 se conectan respectivamente a las válvulas 18a-e, a través de las cuales se puede controlar el suministro o la circulación del primer refrigerante en o hacia las respectivas celdas de almacenamiento 12a-e.

En las celdas de almacenamiento 12a-e también se aloja un segundo conducto de refrigeración 20 que guía un segundo refrigerante para descargar las celdas de almacenamiento 12a-e.

Las válvulas 18a-e están conectadas a un sistema de control 10.

Dentro de/en las distintas celdas de almacenamiento 12a-e se alojan dispositivos de medición de temperatura que determinan la temperatura de los elementos de almacenamiento alojados respectivamente en su interior y que la transmiten al sistema de control 10. Con esta finalidad, los dispositivos de medición de temperatura se representan esquemáticamente mediante la línea de puntos de la figura 1.

5 Dado que en el sistema de control 10 se registran el elemento de almacenamiento que se aloja en las respectivas celdas de almacenamiento 12a-e o la temperatura de transición/temperatura de cambio de fase del elemento de almacenamiento alojado en las respectivas celdas de almacenamiento 12a-12e, el sistema de control 10 puede determinar mediante la temperatura registrada por el dispositivo de medición de temperatura si el elemento de almacenamiento en la respectiva celda de almacenamiento 12a-e está por debajo o por encima de la temperatura de transición/temperatura de cambio de fase del elemento de almacenamiento. A partir de esta información, el sistema de control 10 también puede determinar el estado de carga de las respectivas celdas de almacenamiento 12a-e.

15 Si la temperatura de un elemento de almacenamiento en una celda de almacenamiento seleccionada 12a-e determinada por un dispositivo de medición de temperatura es inferior a la temperatura de transición/temperatura de cambio de fase del elemento de almacenamiento, esta celda de almacenamiento 12a-e está cargada. Sin embargo, si la temperatura determinada es superior a la temperatura de transición/temperatura de cambio de fase del elemento de almacenamiento alojado en la respectiva celda de almacenamiento 12a-e, esta celda de almacenamiento 12a-e está descargada.

20 El primer refrigerante se introduce en las celdas de almacenamiento 12a-e a través de las válvulas 18a-e y de los primeros conductos de refrigeración 16, a fin de enfriar el elemento de almacenamiento contenido en los mismos. El suministro se controla por medio del sistema de control 10 mediante la apertura y el cierre de las válvulas 18a-e. En este caso, la aportación del primer refrigerante se realiza como se representa con la flecha 26. Por ejemplo, el primer refrigerante se regula a una temperatura determinada en una máquina frigorífica no representada y a continuación se aporta a las celdas de almacenamiento 12a-e a través de las válvulas 18a-e.

25 Análogamente a los primeros conductos de refrigeración 16, un segundo conducto de refrigeración 20 también se aloja respectivamente en las celdas de almacenamiento 12a-e, guiándose en los segundos conductos de refrigeración 20 un segundo refrigerante. Las celdas de almacenamiento 12a-e se descargan por medio del segundo refrigerante. En este caso, la aportación del segundo refrigerante se lleva a cabo como se indica mediante la flecha 28.

30 El sistema de control 10 puede determinar el estado de carga (cargado) del acumulador térmico compuesto por las distintas celdas de almacenamiento 12a-e, registrándose y evaluándose los distintos estados "cargado"/"descargado" de las respectivas celdas de almacenamiento 12a-e. Además, mediante el sistema de control 10 se puede determinar a qué celdas de almacenamiento 12a-e se aporta el primer refrigerante.

Lista de referencias

- 10 Sistema de control
- 35 12a-e Celda de almacenamiento
- 16 Primer conducto de refrigeración
- 18a-e Válvulas / Control de flujo
- 20 Segundo conducto de refrigeración
- 26 Dirección de flujo del primer refrigerante
- 40 28 Dirección de flujo del segundo refrigerante

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la determinación del estado de carga de un acumulador térmico para una cámara accesible a enfriar que presenta un número cualquiera de celdas de almacenamiento (12a-e) en las que se aloja un elemento de almacenamiento, presentando el elemento de almacenamiento alojado en las celdas de almacenamiento (12a-e) diferentes temperaturas de cambio de fase, caracterizado por que el dispositivo conoce estas temperaturas de cambio de fase y por que las mismas se registran en el dispositivo, disponiéndose dentro de o en las distintas celdas de almacenamiento (12a-e) dispositivos de medición de la temperatura que detectan la temperatura de los elementos de almacenamiento y, por consiguiente, el estado de carga, y que transmiten esta información al dispositivo.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, disponiéndose en las celdas de almacenamiento (12a-e) un primer conducto de refrigeración (16) en el que se puede aportar un primer refrigerante para enfriar el elemento de almacenamiento, conectándose los primeros conductos de refrigeración (16) de las celdas de almacenamiento (12a-e) a válvulas para el control del flujo (18a-e) para la aportación opcional del primer refrigerante, disponiéndose en las celdas de almacenamiento (12a-12e) un segundo conducto de refrigeración (20), descargándose las celdas de almacenamiento (12a-e) a través de los segundos conductos de refrigeración (20).
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 2, presentando el dispositivo un sistema de control (10) que controla la carga y la descarga del acumulador térmico, controlando el sistema de control (10) la entrada y la salida del primer refrigerante de las celdas de almacenamiento (12a-e) y la entrada y la salida del segundo refrigerante en dependencia de las temperaturas registradas por los dispositivos de medición de temperatura.
- 20 4. Dispositivo según la reivindicación 3, llevándose a cabo la aportación del primer refrigerante en dependencia de la temperatura del elemento de almacenamiento en las celdas de almacenamiento (12a-e) y llevándose a cabo la aportación del segundo refrigerante de las celdas de almacenamiento (12a-e) en dependencia de la temperatura en la cámara accesible a enfriar, así como en dependencia del estado de carga de las celdas de almacenamiento (12a-e).
- 25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 a 4, pudiéndose aportar el primer refrigerante a las distintas celdas de almacenamiento (12a-e) a través de las válvulas para el control del flujo (18a-e) sólo si la temperatura del elemento de almacenamiento en las respectivas celdas de almacenamiento (12a-e) es superior a la temperatura de cambio de fase.
- 30 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, siendo los elementos de almacenamiento en las distintas celdas de almacenamiento (12a-e) materiales de cambio de fase.
- 35

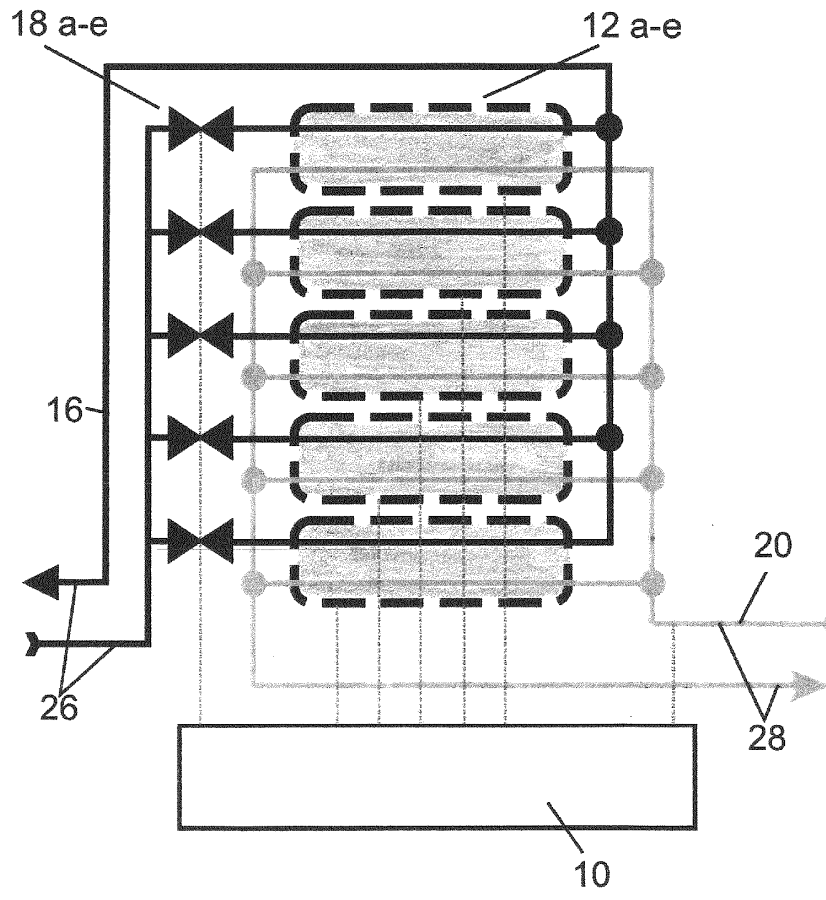


Fig. 1